

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

Análise e Perspectivas do Mercado de Carbono para o Brasil – MDL e REDD

Marcelo Sanguinete Bandeira
Matrícula: 101119138
E-mail: marcelosangb@gmail.com

Orientador: Prof. Carlos Eduardo F. Young
E-mail: young@ie.ufrj.br

ABRIL 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA**

Análise e Perspectivas do Mercado de Carbono para o Brasil – MDL e REDD

MARCELO SANGUINETE BANDEIRA

Matrícula nº: 101119138

ORIENTADOR: Carlos Eduardo F. Young

ABRIL DE 2011

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(a) autor(a).

RESUMO

O trabalho tem por objetivo analisar a relevância da Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação – REDD para a promoção de projetos de desenvolvimento limpo e combate a degradação ambiental. Após avaliar a evolução de encontros, convenções e conferências entre países nos últimos anos, esse trabalho analisa a possibilidade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo auxiliar no desenvolvimento do mercado de carbono no Brasil, destacando seus problemas bem como as formas de sustentabilidade, continuidade e disseminação desses projetos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 O HOMEM E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	5
2.1 HISTÓRICO	5
2.2 PROTOCOLO DE QUIOTO	12
2.3 O MERCADO DE CARBONO	14
2.3.1 Mercado de Carbono regido pelo Protocolo de Quioto	19
2.3.2 Mercado de Carbono Voluntário	20
3 MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO	23
3.1 ELABORAÇÃO E NEGOCIAÇÃO	24
3.1.1 Processo do MDL	27
3.1.1.1 Documento de Concepção de Projeto (DCP).....	28
3.1.1.2 Validação.....	30
3.1.1.3 Aprovação	31
3.1.1.4 Registro	31
3.1.1.5 Monitoramento	31
3.1.1.6 Verificação / Certificação	32
3.1.1.7 Emissão de RCE.....	32
3.2 MDL E O BRASIL.....	33
3.2.1 MDL e as Florestas Tropicais	38
3.2.2 Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação - REDD	42
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se enquadra no contexto da evolução da sociedade e da necessidade de se estudar e solucionar os problemas ambientais encontrados, tal qual o Efeito Estufa causado pela emissão de gases ao longo da história humana. Assim, o primeiro capítulo trata dos fatos mais importantes que precedem o Protocolo de Quioto, ponto central da discussão através do MDL, tratado no capítulo seguinte.

O Protocolo de Quioto funciona sob o princípio de Responsabilidade Diferenciada, onde se defende que todas as nações são responsáveis pelos efeitos adversos das mudanças climáticas, entretanto cada país contribuiu de maneira singular de acordo com níveis de desenvolvimento e industrialização. Assim, o Protocolo se baseia em dois pilares: limites de emissões de GEE e mecanismos de flexibilização.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é uma forma de gerar crédito de carbono para auxiliar o cumprimento das metas estipuladas com regras que não consideram a conservação ambiental elegível. Essas restrições deslocaram parte da iniciativa para o mercado não regulado.

O capítulo 3 segue falando do processo que cerca o MDL e das oportunidades nacionais, incluindo as florestas tropicais. A partir daí começamos a ver a necessidade de mudança devido à força exercida pelas florestas no sentido de amenizarmos o clima. Pelo fato de possuímos uma matriz energética limpa, o MDL ficou de lado para o Brasil (possuímos apenas 4% dos projetos), pois privilegia quem melhora em detrimento de quem já é bom.

Por fim, falamos do REDD e das novas propostas que se discutem, onde sejam premiados os países dispostos a reduzir emissões por desmatamento e degradação, indo além de Quioto ao propor compensações financeiras aos proprietários de matas naturais que se prontifiquem a protegê-las. Apesar da dificuldade institucional de implementação do REDD, ele é o passo seguinte ao MDL no sentido de criarmos um mecanismo que faça os países emitirem menos GEE, fazendo as florestas valerem mais em pé, com a força da liderança brasileira.

2 O HOMEM E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

2.1 HISTÓRICO

Na década de 1960 surge o movimento ambientalista dentro da comunidade científica e da sociedade civil organizada. A partir desse momento, os aspectos das mudanças climáticas começam a fazer parte da agenda de políticos, ONGs e cientistas, tanto que hoje já é consenso na comunidade científica que a Terra está passando por mudanças geoclimáticas significativas. Porém ainda existe um forte debate acerca dessas mudanças serem ou não causadas pela interferência antrópica desordenada e insustentável.

Historicamente é difícil demarcar um único ponto de início deste movimento ecologista de modificação de postura culminado pelos efeitos adversos das mudanças climáticas. Pode-se dizer que o início desta mudança de paradigma ocorreu com a publicação de “Primavera Silenciosa” em 1962 por Rachel Carson. Em sua obra Carson denunciava a degradação do ambiente ocasionada pelo uso irresponsável de insumos agrícolas.

Já em 72, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo, Suécia, redigiu-se a “Declaração de Estocolmo”¹. Nela, estão presentes diversas políticas, iniciativas e práticas que, segundo seus autores, resguardam a “saúde do planeta”.

Nesse contexto, diversos centros de pesquisas começaram a estudar e a correlacionar as mudanças nos ciclos naturais com o processo degradativo de retirada de recursos para diversos fins impostos pelo homem. Assim, no final da década de 80, o mundo conseguiu, por meio da ONU, promulgar diversas diretrizes extranacionais correspondentes ao uso controlado dos recursos naturais sem comprometer o desenvolvimento sócio-econômico.

Uma delas, restrita às mudanças climáticas, contemplada em 1988 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Organização Mundial de Meteorologia no Protocolo de Montreal. Neste evento foi concebido o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*), cujo principal objetivo é apoiar, organizar e disponibilizar todo o conhecimento científico gerado acerca da temática “mudanças climáticas”.

Em 1990, o IPCC tem seu primeiro relatório sobre o aumento da temperatura climática, editado pela ONU, contendo em linhas gerais, dados empíricos sobre as mudanças climáticas e seus impactos na Terra. Este primeiro relatório teve grande importância, pois foi a primeira iniciativa transnacional de sistematização de estudos e dados acerca das mudanças climáticas. Dentre suas conclusões, o IPCC assumiu que as emissões de GEE aumentam devido à ação antrópica.

¹ Para maiores informações, acessar a Declaração de Estocolmo na íntegra: [HTTP://www.vitaecivilis.org.br/anexos/Declaração_Estocolmo_1972.pdf](http://www.vitaecivilis.org.br/anexos/Declaração_Estocolmo_1972.pdf).

Em Maio de 1992, a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (CQNUMC) foi criada e ratificada na RIO-92, no Rio de Janeiro, contando com a assinatura de mais de 150 países à Agenda 21² – programa de ação local que viabiliza novas tendências de crescimento sócio-econômico sem a total degradação do ambiente. A partir deste evento, termos como “ecologia”, “meio ambiente” e “sustentabilidade” passaram a ser conhecidos mundialmente.

Também na ECO-92, a CQNUMC estabeleceu um regime jurídico internacional de pactos entre as nações participantes de redução na emissão de GEE e estabilização dos malefícios ocasionados pelas mudanças climáticas. Esses países se dispuseram, portanto, a elaborar uma estratégia global de combate à poluição do planeta, reconhecendo a mudança do clima como uma preocupação comum.

Uma das resoluções importantes da CQNUMC é o pressuposto de tratamento diferenciado entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Essa premissa se justifica na compreensão de que os países desenvolvidos são os que mais contribuíram, ao longo da história, para as mudanças no clima. Outro ponto levado em consideração é a maior capacidade institucional e financeira dos países desenvolvidos para combater os problemas dos GEE. Desse modo, de acordo com o CQNUMC, os países desenvolvidos é que devem assumir a liderança no processo global de redução dos GEE e mitigação dos danos ambientais.

Em consonância com o pressuposto da diferenciação, os países foram classificados em dois grupos:

² Para maiores informações, acessar a Agenda 21 na íntegra:
[HTTP://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm](http://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm).

1. “Partes do Anexo I”: União Européia, Canadá, Estados Unidos, Rússia, Japão, países do leste europeu e Turquia; e
2. “Partes não-Anexo I”: América Latina, África, parte da Oceania, China e Oriente Médio.

De acordo com o IPCC, os países Partes do Anexo I são os que têm compromisso firmado com a ONU em reduzir emissões de GEE aos níveis de 1990.

A distinção desses países se baseou nos dados colhidos acerca das respectivas emissões durante a década de 1980 (Quadro 1).

Quadro 1: Maiores Emissões de CO₂ em 1990 (em mil toneladas CO₂)

Parte Anexo I	Emissões CO ₂ (mil toneladas CO ₂)	Participação (%) sobre	
		total anexo I	total global
EUA	4.819.166,00	34,5	21,62
Rússia	3.708.734,33	26,55	16,64
Japão	1.071.444,00	7,67	4,81
Alemanha	1.012.443,00	7,25	4,54
Reino Unido	563.647,33	4,04	2,53
Canadá	425.054,67	3,04	1,91
Itália	399.142,33	2,86	1,79
Polônia	347.838,33	2,49	1,56
Austrália	266.203,67	1,91	1,19
Outros	1.354.931,67	9,7	6,08
Total anexo I	13.968.605,33	100	62,66
Total não anexo I	8.322.908,00	--	37,34
Total	22.291.513,33	--	100

Fonte: Adaptado de Relatório da COP 3(1997)

A partir dos compromissos firmados na Convenção do Clima, se tornou necessário estabelecer um processo contínuo de discussão para troca de informações sobre as disposições políticas, desenvolvimento científico, progresso tecnológico, etc. Assim, por meio do IPCC, são elaborados relatórios sobre as mudanças climáticas em um ciclo quinquenal, dividido em três grupos de trabalho (*working groups*, WG): WG-1 das bases científicas, WG-2 dos impactos, adaptação e vulnerabilidade, WG-3 mitigação. Desde sua criação, o IPCC emitiu os relatórios de 1991, 1996, 2001 e, por último, em 2008.

Além da edição dos relatórios do IPCC, o Painel Transnacional promove encontros periódicos chamados de Conferência das Partes (*Conference of the Parts* – COP), para avaliação e divulgação de dados. Na COP-1 (Berlim, Alemanha) em 1995, foram instituídos as modalidades e cenários gerais para os países acordados para a redução de GEE.

Em 1996 (Genebra, Suíça), na COP-2, se destaca a apresentação e discussão do segundo relatório IPCC sobre mudanças climáticas.

A COP-3 (Quioto, Japão), ocorrida em 1997, promulgou a assinatura do então Protocolo de Quioto onde os países desenvolvidos estabeleceram reduções de suas emissões combinadas de gases de efeito estufa e foram inseridos os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Em 1998 (Buenos Aires, Argentina), a COP-4 foi importante para a discussão de metas e tecnologias a serem empregadas para o cumprimento dos parâmetros estipulados na COP-3.

Na quinta Conferência das Partes (Bonn, Alemanha) em 1999, foram abordados aspectos relativos ao uso da terra, capacitação dos países em desenvolvimento e atividades de implementação conjunta.

Na COP-6 (Haia, Holanda), em 2000, discutiu-se o seqüestro de carbono pela implementação de projetos florestais. Esta COP foi suspensa pela intensa discussão dos EUA com a União Européia (UE) acerca do tema. Os trabalhos retomaram em 2001, voltando à Bonn, na Alemanha, com a aprovação de sumidouros de carbonos para os signatários Japão e Rússia.

Na COP-7 (Marrakesh, Marrocos) em 2001, houve a discussão sobre os projetos de seqüestro de carbono e o MDL, e a definição acerca da validade ou não de cada tipo de projeto, inclusive a exclusão de projetos de redução de emissões por desmatamento evitado no primeiro período de compromisso (até 2012).

Em 2002 (Nova Déli, Índia), na COP-8, houve a discussão dos parâmetros de avaliação e certificação dos projetos de pequena escala.

Na COP-9 (Milão, Itália), em 2003, ocorreu a definição das modalidades propostas pela COP-7 sobre os projetos de seqüestro de carbono elegíveis ao MDL. No ano seguinte, na COP-10 em Buenos Aires, Argentina, houve uma reestruturação dos testes de adicionalidade das metodologias de linha de base e monitoramento dos projetos MDL.

Em 2005 (Montreal, Canadá), a COP-11 discutiu a facilitação do processo de aprovação de metodologias de linhas de base pelo IPCC e sobre as metas do regime pós-2012. Foi também o momento quando se recogitou a introdução de créditos de carbono por evitar emissões por desmatamento.

A COP-12 ocorreu em 2006, em Nairóbi, no Quênia. O encontro tratou principalmente da prorrogação dos compromissos assumidos para o segundo período de 2012 a 2016.

Já a COP-13 em Bali, na Indonésia em 2007, trouxe o importante enunciado pelo CQNUMC que as mudanças climáticas nos obrigam a reduzir em mais de 50% as emissões atuais.

Em Dezembro de 2008, na Polônia, realizou-se a COP-14 que decepcionou quem esperava por resultados concretos, pois a espera pela posição do novo presidente americano, Barack Obama, impediu um maior comprometimento por parte dos países desenvolvidos. O resultado positivo foi medido na nova postura oficial adotada pelos países em desenvolvimento, que apresentaram propostas concretas de redução das emissões.

Por fim, a COP-15 em Copenhague, capital da Dinamarca, realizada em Dezembro de 2009, foi considerado o maior encontro diplomático dos últimos tempos e também a maior decepção. Copenhague sonhava em entrar para a história como anfitrião de um acordo abrangente que substituísse o Protocolo de Quioto, porém o que se viu foi a total incapacidade de aglutinação por parte das lideranças e truculenta repressão aos manifestantes. Esperava-se que os países se comprometessem a cortar GEE, segundo as recomendações científicas do IPCC, mas o resultado foi apenas uma declaração de intenções sem efeito vinculante algum e sem metas. O que se conseguiu foi um comprometimento das nações ricas a direcionar 30 bilhões de dólares nos três anos seguintes para ajudar as nações pobres a lidar com as alterações climáticas. Ao menos, o financiamento de REDD (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação) entrou na carta de intenções, o que significa que projetos visando manter as florestas em pé poderão render retorno financeiro.

2.2 PROTOCOLO DE QUIOTO

O Protocolo de Quioto, apresentado em 1997, funciona sob o princípio de Responsabilidade Diferenciada, onde se defende que todas as nações são responsáveis pelos efeitos adversos das mudanças climáticas, entretanto cada país contribuiu de maneira singular de acordo com níveis de desenvolvimento e industrialização. Assim, o Protocolo se baseia em dois pilares: limites de emissões de GEE e mecanismos de flexibilização.

Com relação aos limites de emissões, o Protocolo de Quioto determina que os países signatários do Anexo I terão limites máximos (cada nação com seu valor) de emissão de GEE, porém deveriam reduzir suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5,2% em relação aos níveis de 1990, no período compreendido entre 2008 e 2012 (Primeiro Período de Cumprimento).

Com a entrada em vigor desses limites máximos, o dano ao meio ambiente e a poluição passam a ter custo. Assim, os países podem decidir por duas alternativas, de acordo com seus custos e benefícios: investir em tecnologias mais eficientes para reduzir emissões em seus próprios países ou utilizar os chamados mecanismos de flexibilização. Estes últimos são instrumentos econômicos criados para auxiliar no cumprimento das metas. Por meio deles, os países desenvolvidos (Anexo I) podem ultrapassar o limite de emissões sem que as emissões globais aumentem.

Portanto, os mecanismos de flexibilização são brechas estatutárias criadas pelo Protocolo de Quioto para que países do Anexo I que tenham excedido suas metas de reduções possam transferir esse excedente a outros países do Anexo I.

Esses mecanismos de flexibilização são:

- (a) Implementação conjunta (*Joint Implementation*): os países recebem unidades de redução de GEE quando auxiliarem no desenvolvimento de projetos de redução de emissão em outro país do Anexo I;
- (b) Comércio de emissões (*Emission Trading*): são políticas baseadas na permissão para poluir que uma nação pode negociar com outra, ambas do Anexo I;
- (c) Mecanismo de desenvolvimento limpo (*Clean Development Mechanism – CDM*): os países do Anexo I investem em projetos de seqüestro de carbono e/ou tecnologias limpas em países não incluídos no Anexo I. (UNFCCC, 1997).

A maior das intenções da CQNUMC, com o Protocolo de Quioto, foi instigar os países do Anexo I a investirem em tecnologias limpas para o seu desenvolvimento ou se utilizar de algum mecanismo de flexibilização disponível – investindo nos países em desenvolvimento.

Foi acordado também que a participação em projetos de MDL é livre e voluntária, ou seja, é uma alternativa tanto para o poder público quanto para o setor privado, pois ambos têm permissão para desenvolver atividades mitigadoras do efeito estufa e gerarem créditos de carbono.

O Protocolo de Quioto também definiu quais gases são considerados como GEE e devem ser reduzidos pelos países do Anexo I: (a) gás carbônico, (b) metano, (c) óxido nitroso, (d) hidrofluorcarbonetos, (e) perfluorcarbonos, e (f) hexafluorídrico sulfúrico. Os setores que o Protocolo considera como responsáveis pelas emissões são basicamente: energia, transporte, emissões fugitivas de combustíveis, combustíveis sólidos, petróleo e gás natural, processos industriais, produtos minerais, indústria química, produção de

halocarbonos e hexafluoreto de enxofre, consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre, agricultura, uso do solo, queimadas de floresta e esgoto. (CQNUMC, 1997).

Como dito anteriormente, o cenário padrão (linha de base) será o conjunto de emissões até 1990 para os primeiros três gases (a, b e c) e as emissões até 1995 para os gases restantes (d, e, f).

Para ser ratificado, o Protocolo de Quioto necessitava de duas condições: (i) pelo menos 55 nações do total presente na CQNUMC, e (ii) que fosse ratificado por países do Anexo 1 cuja emissão combinada representasse 55% das emissões do Anexo1. Até março de 2004, a Austrália, Mônaco, Rússia e EUA não tinham se inserido ao Protocolo, tornando-o não legal.

Entretanto, em fevereiro de 2005, com a adoção de 141 países, mesmo ainda sem a adesão americana, o Protocolo de Quioto foi ratificado com mais 61% das emissões planetárias.

2.3 O MERCADO DE CARBONO

Uma vez descritas as três ferramentas criadas pela CQNUMC para reduzir os GEE, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – objeto de análise deste estudo – é um dos instrumentos mais utilizados tanto pelas nações do Anexo I quanto pelas do não-Anexo I.

Analisando-se a situação em um nível macroeconômico, os acordos dos países do Anexo I com a CQNUMC prediziam que esses deverão reduzir suas taxas de emissões, durante o período de 2008 a 2012, com relação ao amostrado em 1990.

Entretanto, neste Primeiro Período de Cumprimento de acordo, a maioria dos países do Anexo I não possuem expectativa de impender o que fora estabelecido. Segundo o Banco Mundial (2005), há mais de 620 milhões de toneladas de CO₂-e (unidade de medida criada pela CQNUMC para padronizar as comparações entre todos os GEE) de lacuna entre dados de 1990 e previsões para 2012. Por exemplo, a Comunidade Européia reduziu somente 3% dos previstos 8% de suas emissões – restando, ainda, mais de 230 milhões de toneladas de CO₂-e. O Japão, que necessitava reduzir 6%, aumentou suas emissões na ordem de 12% (incrementando sua responsabilidade na redução para mais de 214 milhões de toneladas de CO₂-e). O Canadá, que necessitava reduzir 6% com relação às emissões de 1990, aumentou suas emissões em mais de 20% (i.e., 159 milhões de toneladas de CO₂-e).

Deve-se evitar a visão simplista de que o Mercado de Carbono se assemelha ao Mercado de Ações usual. Em um mercado de ações, existe uma razão objetiva para que o demandante esteja interessado em comprar papéis: a rentabilidade futura esperada das empresas. O mercado de MDL é bastante diferente: a rentabilidade futura do papel (redução evitada de carbono) depende de uma série de fatores, inclusive institucionais, porque o único interesse de um comprador final é atender uma exigência legal (a obrigação das quotas de carbono). Além disso, a burocracia é considerável: na aceitação de um projeto de MDL (documento de concepção de projeto, DCP) pelo Conselho Executivo (CE) ³ na CQNUMC, a quantidade de toneladas de CO₂-e irá ser revertida em reduções certificadas de emissões (RCE) ⁴. Essas RCE, enfim, é que poderão ser transacionados, mas sua demanda será função inversa da capacidade dos Países Anexo 1 atenderem suas obrigações previstas no Protocolo de Quioto. A elevada incerteza e alto custo de transação fazem com

³ A CQNUMC e o PNUMA constituíram, em associação com os maiores cientistas da atualidade o Conselho Executivo, órgão supremo em relação ao MDL e o Mercado de Carbono.

⁴ Postulou-se que 1 tonelada de CO₂-e equivale à 1 unidade de RCE.

que as RCE previstas pelo MDL sofram grande deságio, valendo consideravelmente menos que o carbono negociado no mercado principal, que é comércio de emissões nos países do Anexo 1.

Para um projeto gerar RCE (ou, no jargão de mercado, gerar “créditos de carbono”), o desenvolvimento do documento de concepção de projeto - DCP - deverá passar pelas seguintes etapas (para um glossário dos principais termos, ver Box 1): (a) descrição das atividades do projeto, (b) parceiros, (c) estado atual dos recursos naturais (fauna, flora, geologia, pedologia e hidrologia), (d) descrição e justificativa da técnica a ser utilizada para a redução das emissões, (e) delineamento da linha de base, (f) período de geração de RCE, (g) planos de monitoramento, (h) adicionalidade, (i) referências ambientais, (j) relatos dos envolvidos no projeto e (k) formas adicionais de financiamento.

Box 1: Glossário específico para a terminologia relacionada ao Mercado de Carbono.

- **Técnica a ser utilizada para reduzir emissões:** a CQNUMC desenvolveu diversas formas de implementação de tecnologias (eficiência energética, transformação energética, substituição energética entre outras) para que haja redução nas emissões de GEE.
- **Linha-de-base:** para que se comprove a validade de determinado DCP, há a comparação da redução das emissões descrita em um cenário hipotético com o projeto implementado com um cenário “sem-projeto” (ou *baseline*, em inglês).
- **Adicionalidade:** na comparação do cenário “com-projeto” com o “sem-projeto”, há uma diferença nas taxas de emissão de GEEs. Esta é o que torna o projeto viável ou não; ou seja, a subtração dos valores do cenário “com - projeto” e “sem-projeto” gera um número – o qual é convertido em “crédito de carbono” (1 tonelada de C = 1 “crédito”).
- **Atores envolvidos:** os DCP têm uma seção exclusiva que trata das implicações socioeconômicas da implementação do projeto. Para tanto, a CQNUMC requisita a investigação por meio de entrevistas qual a opinião dos atores sobre o projeto e seus respectivos impactos.

Fonte: Elaboração própria.

Após a elaboração do DCP, ocorre o envio do documento à entidade operacional designada (EOD)⁵. Tendo a aprovação da EOD, ela mesma encaminha o DCP ao CE. Uma vez tendo o aval do CE, o projeto é registrado. A partir deste momento, o DCP gerará as RCE. Entretanto, para dar arcabouço a essas RCE, a EOD tem a obrigação de monitorar as medições do projeto e certificá-las.

Por fim, com a verificação e a certificação das medições de emissão de GEE, a EOD encaminha esses dados ao CE que, por sua vez, emitirá as RCE.

Mas como comercializar esses créditos de carbono gerados, monitorados e atestados?

Em linhas gerais, uma entidade compra os créditos decorrentes da redução nas emissões de CO₂-e (ou a respectiva permissão) de outra entidade que desenvolveu e implementou o projeto de mitigação climática.

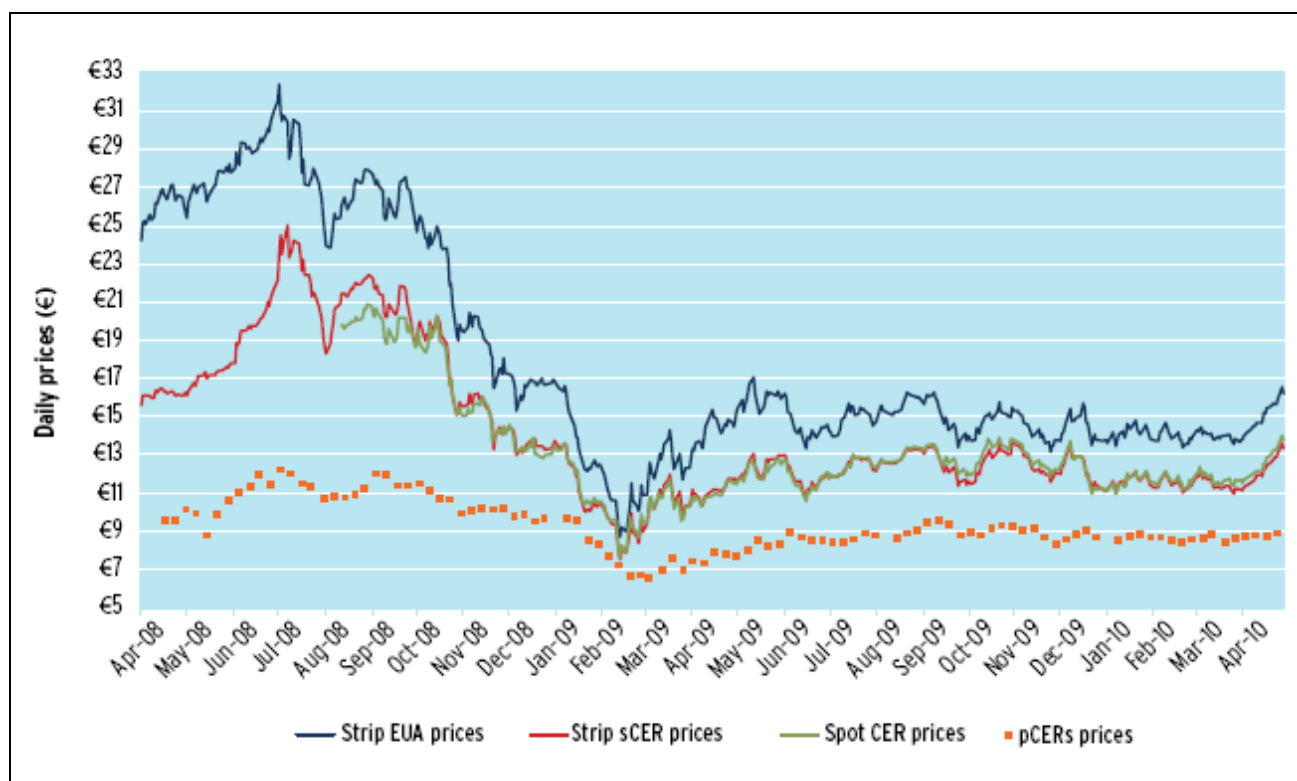
Como ilustração, pode-se imaginar uma empresa cuja meta de emissões durante sua cadeia produtiva é de 20.000 toneladas de CO₂-e por ano. Contudo, por ineficiência energética, essa empresa emite 22.000 toneladas de CO₂ -e por ano. Desse modo, essa suposta empresa tem um “déficit de carbono” de 2 mil toneladas/ano.

Esta situação só pode ser revertida por duas vias: mudança/adaptação da cadeia produtiva (para melhora da eficiência energética) ou compra de créditos de carbono equivalente ao seu “déficit de carbono”.

⁵ As entidades operacionais designadas (EOD) são auditorias nacionais e internacionais credenciadas pelo CE da CQNUMC que têm como responsabilidade a validação dos DCP, verificando emissões previstas e mantendo uma lista pública com informações relevantes.

Na regulamentação dessas transações, há duas possibilidades: (i) regimes regulados pela CQNUMC e (ii) regimes voluntários.

Sobre o Mercado de Carbono regido pela CQNUMC, há o próprio Mercado de Carbono via Protocolo de Quioto, o Mercado Europeu de Transação de Emissões (EU ETS) e o Mercado de Abatimento de GEE Australiano. Como já dito antes, a incerteza inerente ao processo de obtenção dos RCE e o elevado custo de transação imposto pelo processo de validação e certificação fazem que o preço médio do carbono obtido por MDL esteja significativamente abaixo do preço transacionado nos mercados de quotas (por exemplo, o EU ETS), como podemos visualizar no gráfico 1 abaixo:



Fonte: ECX, BlueNext, IDEACarbon, and World Bank (2010)

Gráfico 1: Evolução dos preços de carbono 2008-09.

No mercado voluntário, há o Mercado de Transações da Grã-Bretanha (UK ETS), a Bolsa de Chicago (CCX) e o Mercado de Varejo. Por tratar-se de decisões voluntárias das empresas, o preço do carbono é significativamente mais baixo. Contudo, há muito mais flexibilidade para transações, tornando esses mercados atraentes para projetos em áreas excluídas ou limitadas pelo Protocolo de Quioto, como o carbono florestal.

Essas duas possibilidades de regulamentação e seus alcances serão tratados separadamente a seguir.

2.3.1 Mercado de Carbono regido pelo Protocolo de Quioto

Em 2007, segundo a *Point Carbon*⁶, o Mercado de Carbono/Quioto deteve grande parte de investimentos provindos de instituições privadas (78%), seguida por Fundos de Investimentos (18%) e governos e órgãos públicos (4%).

Esses investiram, prioritariamente, em projetos de energia renovável (29%), eficiência energética (10%), lixo (10%), dentre outros.

Percebe-se que, pelo domínio dos investimentos vindo do setor privado, o escopo dos projetos com maiores porcentagens refletem atividades em que o retorno financeiro não vem somente com a venda das emissões certificadas, mas também com o melhora da produção (eficiência energética) e barateamento nos custos (energia renovável).

Segundo o Banco Mundial (2006), o Mercado de Carbono/Quioto já movimenta US\$21,5 bilhões – duas vezes mais que no ano de 2005. E mais, estima-se que o Mercado de Carbono/Quioto comercialize quase 155 milhões de toneladas de CO₂-e por ano – e que

⁶ Empresa renomada de prestação de serviço no seguimento de sustentabilidade. Para maiores informações, acesse: www.pointcarbon.com

até 2012, comercializará por volta de 2 bilhões de toneladas (HOUSE OF COMMONS COMMITTEE, 2007).

Apesar da recente criação, o Mercado de Carbono/Quioto impressiona com seus valores. Somente em 2006, transações mobilizaram quase US\$30 bilhões (HAMILTON et al., 2007).

O Mercado de Carbono regido pela CQNUMC, embora tenha diversas regras e seja muito burocrático, possui vantagens importantes como o preço da tonelada de carbono (e suas transações) muito mais estável e rentável em relação ao mercado voluntário.

De acordo com os dados disponíveis em seu sítio na Internet, a *European Climate Exchange* (ECX) teve, no período entre 2005-2008, um preço médio por tonelada de CO₂ -e de € 22 (pouco mais de R\$ 42).

Esse valor alcançado pela ECX é muito mais alto do valor da tonelada de CO₂-e comercializado pelo Mercado de Carbono Voluntário no mesmo período – por volta de US\$4,1 (por volta de R\$ 8).

Sendo assim, devido a esta burocracia e regimentos rígidos que o Mercado de Carbono/Quioto consegue atingir cotações quase seis vezes maiores do que o mercado voluntário. Isto, pois, devido ao regimento restritivo, os compradores têm maior segurança – dando oportunidade aos investidores e desenvolvedores de projetos cobrarem mais caro.

2.3.2 Mercado de Carbono Voluntário

Como dito anteriormente, a comercialização de créditos de carbono pode ser feita por duas vias: o mercado regido pelas diretrizes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (Mercado de Carbono/Quioto) e o mercado baseado nas

diretrizes da mesma Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas, mas sem tantas restrições e regido por outras instituições (Mercado de Carbono Voluntário).

A comercialização de carbono pelo mercado voluntário começou bem antes das primeiras iniciativas de governantes, cientistas e sociedade civil organizada como a Eco-92, no Rio de Janeiro, ou a ratificação do Protocolo de Quioto, em 1997. A primeira transação baseada em emissões de carbono ocorreu em 1989, quando determinadas empresas comercializaram produtos com maior eficiência energética em suas respectivas produções – acarretando, por consequência, em menos emissões (HAMILTON et al., 2007).

Entretanto, como demonstrado anteriormente, o Mercado de Carbono/Quioto é muito mais volumoso, consistente e rentável que o mercado voluntário.

Entre os anos de 2005 e 2006, o Mercado de Carbono Voluntário cresceu por volta de 200% – com transações na ordem de 23 milhões de toneladas de CO₂-e (HAMILTON et al., 2007).

Atualmente, o maior mercado para negócios voluntários de carbono (ou também, Mercado de Carbono não-Quioto) é a Chicago Climate Exchange (CCX) – Bolsa de Valores para Finanças Climáticas de Chicago, EUA.

Seus números de transações, por se tratar estritamente de um mercado voluntário, surpreendem: só em 2004, mais de US\$ 2 milhões em ativos em quase 250 negócios fechados (HAMILTON et al., 2007; BAYON et al., 2006). O funcionamento deste mecanismo financeiro-econômico se baseia em um mercado de ações regular aberto aos membros associados desta mesma – sendo que esses membros associados podem ser constituídos por empresas, ONGs, universidades, *pool* de investidores ou uma única pessoa.

Há outras instituições que fomentam a participação de projetos de MDL no mercado voluntário. Dentre as mais destacadas temos a *Gold Standard* (GS), *Voluntary Carbon Standard* (VCS), *Climate Neutral Network* (CNN), *Climate, Community and Biodiversity Standard* (CCBS) e a ISO 14064.

Apesar das iniciativas de diversas organizações, como as citadas acima, a transação de grandes valores e a evidente expansão do Mercado de Carbono Voluntário ainda estão muito aquém do Mercado de Carbono regulado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas, ou o Protocolo de Quioto.

A importância desses mecanismos de transação de carbono cujo funcionamento vai além dos regimentos impostos pela CQNUMC, se dá pela histórica serventia como um segmento de experimentação e inovação dentro de um mercado em plena expansão.

Com muito menos burocracia e demandas, o Mercado de Carbono não-Quioto se abre às novas tendências do mercado (como a geração de créditos por desmatamento evitado) com maiores facilidades que os mecanismos regulatórios do Mercado de Carbono/Quioto podem acompanhar.

Ilustrando-se com dados, enquanto o Mercado de Carbono/Quioto tem 1% de seus projetos voltados para mudança do uso da terra (aflorestamento e reflorestamento), o Mercado não-Quioto tem 36%. Somente este dado demonstra a postura inovadora desta ferramenta.

Entretanto, esta abertura não se restringe aos tipos de projetos, mas também aos locais: créditos de carbonos africanos representam 6% em Mercados Voluntários e, somente, 3% no Mercado de Carbono/Quioto.

Entretanto, o mercado voluntário tem suas desvantagens. A primeira que se avista, e a mais sentida, é o preço da tonelada de CO₂-e. Segundo Hamilton et al. (2007), o preço do crédito de carbono no mercado voluntário teve uma média de US\$ 4,1, em 2006.

E não é só isso. Ainda no mesmo estudo, apontou-se a grande oscilação dos preços dos créditos no Mercado de Carbono não-Quito. Esta oscilação, principalmente, deve-se ao escopo do projeto, credibilidade do proponente, segurança na metodologia e plano de monitoramento, adicionalidade e quantidade de créditos de carbonos gerados.

Esta flexibilidade no mercado voluntário faz com que o mesmo seja instável e volátil. Em primeiro lugar, o volume de transações é bem reduzido configurando o Mercado não-Quito como idealista e inovador. Ademais, esse baixo volume de transações faz com que essas detenham menor valor – movimentando, geralmente, menos dinheiro.

3 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e o Protocolo de Quito surgiram com o intuito de estabilizar as emissões de GEE a níveis seguros para o equilíbrio do ecossistema terrestre, através do estabelecimento de metas de redução para países desenvolvidos. O MDL tem a função de auxiliar o cumprimento dessas metas, reduzindo a emissão de GEE em países em desenvolvimento, gerando assim os chamados créditos de carbono. Assim, o presente capítulo tem como finalidade elucidar o MDL, meio pelo qual o Brasil se insere no Protocolo de Quito, mostrando o que acontece desde a elaboração do projeto até a emissão do certificado e apresentando características de projetos já realizados.

Através do MDL, os países desenvolvidos podem cumprir as metas de redução investindo em projetos de fomento ao desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento, e estes podem vender as reduções certificadas de emissões (RCE). Esse instrumento incentiva a cooperação internacional, colaborando para o aumento de investimentos em países em desenvolvimento destinados à causa ambiental. Nesse sentido, a orientação do Protocolo é que os países do Anexo I devem financiar e facilitar a transferência de conhecimentos, tecnologia, *know-how*, práticas e processos ambientalmente sustentáveis nos países em desenvolvimento. Assim, além de gerar melhorias nos países desenvolvidos, o Protocolo colabora para a disseminação de conhecimentos tecnológicos, além de educação, treinamento e conscientização para os países em desenvolvimento (CQNUMC, 1997).

Entidades públicas e privadas podem participar nesses projetos desde que autorizadas e que tenham projetos centrados nos setores de energia; setores de produção de metais, indústria química e mineradora; projetos de reflorestamento e florestamento; e os setores de resíduos, como tratamento de esgoto e resíduos sólidos, como os aterros sanitários. As atividades devem ser direcionadas principalmente às fontes renováveis, alternativas e de conservação de energia e ao reflorestamento e plantio de novas florestas. (CQNUMC, 1997; CQNUMC, 2001).

3.1 ELABORAÇÃO E NEGOCIAÇÃO

Para que atividades de projeto sejam consideradas elegíveis ao MDL é necessário observar algumas condições estabelecidas pelo Protocolo de Quioto (FRANGETTO; GAZANI, 2002):

- Participação voluntária aprovada por cada país hospedeiro, ou seja, a participação em projetos MDL deve ser espontânea, não podendo haver qualquer tipo de influência dos países pertencentes ao Anexo I em relação aos países em desenvolvimento.
- Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, relacionados com a mitigação do clima, isto é, as emissões de GEE provenientes da atividade do projeto devem ser quantificadas e por um período que contribua para a estabilização das emissões de GEE na atmosfera.
- Reduções de emissões devem ser adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto, ou seja, é necessária a comprovação de que as reduções de emissões de GEE não seriam possíveis se o cenário de linha de base continuasse existindo (comprovação de adicionalidade).

Durante a Conferência das Partes realizada em Marrakesh (COP 7), com o intuito de regulamentar o MDL, foram definidas as modalidades e os procedimentos para uma atividade de projeto receber o status de MDL.

Para garantir uma igualdade nas quantificações das emissões de GEE em projetos de MDL, foi definido que as unidades a serem consideradas devem ser iguais a uma tonelada métrica equivalente a CO₂, calculada com o uso de potenciais de aquecimento global definidos pelo IPCC.

Também foi definido que as atividades de MDL não serão aceitas quando se tratar de geração de energia em usinas nucleares, sendo estas proibidas de receberem as RCE (ACORDO DE MARRAQUECHE, 2001).

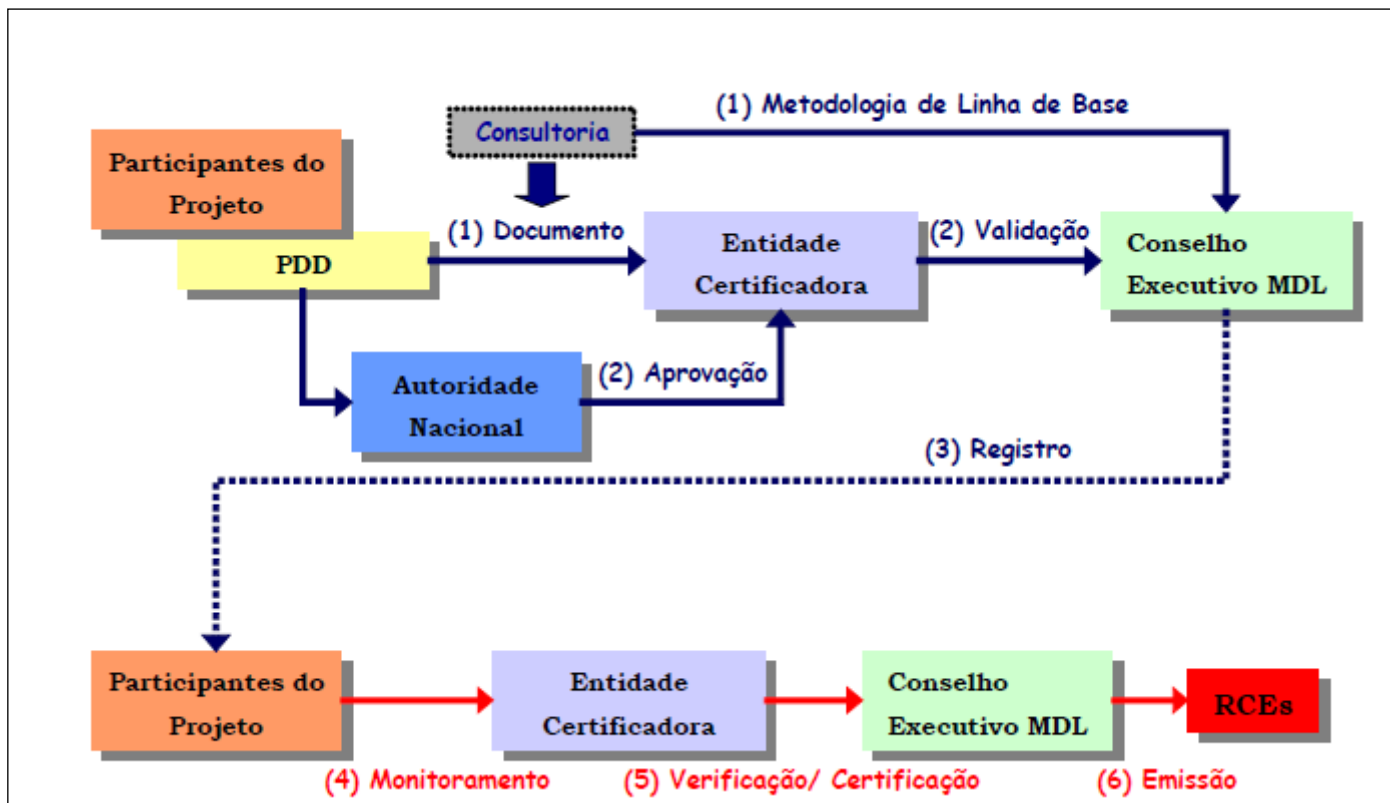
Quanto ao procedimento para se obter as RCE, foi definido um processo burocrático a fim de garantir que atividades de projeto candidatas ao MDL realmente sejam avaliadas quanto aos requisitos de implantação citados anteriormente, assim ficando as atividades subordinadas às seguintes entidades (FRANGETTO; GAZANI, 2002):

- (a) Conferencia das Partes – COP: Tem como função orientar o Conselho Executivo sobre suas decisões, recomendando regras de procedimento e designação de entidades operacionais. E ainda rever relatórios anuais do Conselho Executivo e rever a distribuição regional de atividades de projeto de MDL.
- (b) Conselho Executivo: Tem como função a supervisão do MDL, sob orientação da COP. Devendo recomendar novas modalidades e procedimentos para o MDL, aprovar novas metodologias de linha de base, monitoramento e novos limites de projeto. E ainda ser responsável pelo credenciamento das entidades operacionais. Também tem a função de desenvolver e manter uma base de dados, acessível ao público, de atividades de projetos de MDL, contendo informações sobre os DCP registrados, comentários recebidos, relatórios de verificação e informações sobre RCE emitidas.
- (c) Entidades Operacionais Designadas: Devem prestar contas a COP, por intermédio do Conselho Executivo, cumprindo as modalidades e procedimentos contidos no Acordo de Marrakesh. Tem como objetivo validar as atividades de projeto de MDL, verificar e certificar as reduções de emissões de GEE.

- (d) Autoridade Nacional Designada: No Brasil, através de decreto realizado no ano de 1999 foi criada a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, com o objetivo de articular as ações de governo decorrentes da UNFCCC, sendo que é presidido pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia e vice-presidido pela Ministra de Estado do Meio Ambiente. Tendo como suas atribuições a emissão de pareceres sobre políticas, instrumentos e normas relativos à mitigação das mudanças globais do clima e também sendo a entidade encarregada da aprovação da atividade de MDL no Brasil.

3.1.1 Processo do MDL

Tendo em vista a melhor compreensão do ciclo de etapas do MDL, a Figura 1 abaixo mostra na forma de fluxograma os passos a serem percorridos e as atribuições de cada entidade no processo onde qualquer atividade de projeto vise à obtenção do status de MDL, assim viabilizando a posterior obtenção de créditos de carbono.



Fonte: Conejero, M.A. (p. 118, 2006)

Figura 1: Fluxograma com os passos para a obtenção do status de MDL

Cada uma das etapas do fluxograma será detalhada a seguir.

3.1.1.1 Documento de Concepção de Projeto (DCP)

O DCP é o principal documento referente à atividade de projeto de MDL, a partir dele inicia-se o processo burocrático onde se objetiva as RCE's. Os itens a serem abordados durante a elaboração do DCP são (FRANGETTO; GAZANI, 2002):

- I. Descrição do projeto, contendo seu objetivo, descrição técnica e justificativa, permitindo a visualização de forma clara e objetiva de questões como a localização do projeto, descrição das instalações onde o

- projeto será implantado, descrição dos participantes do projeto e uma abordagem conceitual de como as reduções de GEE deverão acontecer;
- II. Uso de uma metodologia aprovada pelo Conselho Executivo, devendo ser abordada uma descrição da metodologia e uma justificativa de escolha para tal metodologia;
 - III. Descrição dos principais parâmetros, como as fontes de dados utilizados, fugas durante o cenário de linha de projeto e projeções das emissões de linha de base e de projeto, assim sendo possível estimar o total de RCE's que o projeto deverá obter durante sua atividade;
 - IV. Declaração da vida útil operacional do projeto e o período de obtenção de créditos, delimitando o período desejado de obtenção de créditos de carbono. Se o primeiro período tiver até 7 anos, o projeto poderá ser estendido até 21 anos, caso contrário se o primeiro período tiver mais de 7 anos sendo o máximo permitido para o primeiro período 10 anos, este não poderá ser estendido como no caso anterior;
 - V. Descrição de adicionalidade, sendo o detalhamento deste item fundamental para a obtenção do registro junto ao Conselho Executivo e assim devendo demonstrar como a atividade de projeto irá reduzir as emissões de GEE em níveis além do que ocorreriam na ausência da atividade de projeto;
 - VI. Documentação sobre análise dos impactos ambientais de acordo como solicitado pelo País anfitrião do projeto, é necessária quando, existam impactos considerados significativos, a inclusão da documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os órgãos ambientais;

- VII. Informação sobre fontes de financiamento público, este item é necessário apenas quando for pertinente;
- VIII. Plano de monitoramento, sendo necessária à identificação dos dados, a metodologia para coleta e monitoramento dos dados e ainda garantir um controle da qualidade para o monitoramento;
- IX. Descrição das fórmulas utilizadas para calcular e estimar as emissões de GEE, assim devendo conter as projeções de linha de base e linha de projeto e ainda se necessário o cálculo das fugas nas emissões de GEE.

3.1.1.2 Validação

Esta etapa é destinada à avaliação independente do DCP por uma Entidade Operacional Designada, verificando os seguintes pontos (LOPES, 2002):

- I. O atendimento às condições de elegibilidade, ou seja, a participação deve ser voluntária, trazendo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação do clima e as reduções de emissões devem ser adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto;
- II. Os comentários da comunidade afetada pela atividade de projeto, ou seja, como os comentários foram considerados pelos proponentes do projeto;
- III. A análise de impacto ambiental, isto é, se foi realizada de acordo com a legislação nacional;
- IV. As emissões fugitivas, quando existentes devem ser devidamente consideradas;

V. O período de obtenção de créditos, isto é, se foi definido dentro dos parâmetros pré-estabelecidos.

3.1.1.3 Aprovação

Esta etapa consiste no processo pela qual a Entidade Nacional Designada, que no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, atesta se determinada atividade de projeto esta definitivamente causando reduções de emissões de GEE e ainda se a atividade esta promovendo o desenvolvimento sustentável do país (LOPES, 2002).

3.1.1.4 Registro

Registro é a aceitação formal da atividade de MDL pelo Conselho Executivo, com base no relatório de validação da Entidade Operacional Designada. Esta etapa consiste basicamente na avaliação dos mesmos itens avaliados durante a validação, podendo ser solicitado uma revisão caso os requisitos estabelecidos não tenham sido atendidos (FRANGETTO; GAZANI, 2002).

3.1.1.5 Monitoramento

O plano de monitoramento deverá estar incluso no DCP, sendo que deverá estar de acordo com uma metodologia previamente aprovada pelo Conselho Executivo. A implementação do plano de monitoramento fica sob responsabilidade dos participantes do projeto, este deverá ser realizado continuamente durante todo o período em que se deseja a

obtenção de créditos de carbono e devidamente documentado a fim de verificação por uma Entidade Operacional Designada (ACORDO DE MARRAQUECHE, 2001).

3.1.1.6 Verificação / Certificação

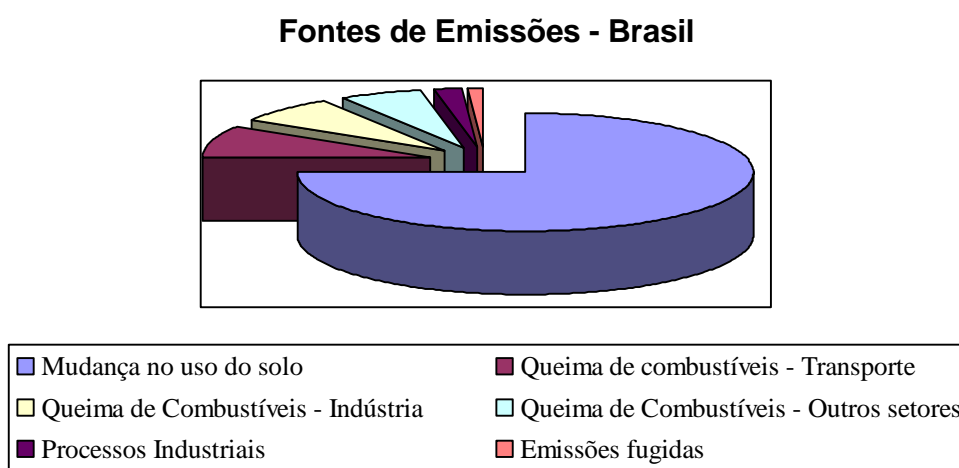
O processo de verificação consiste na análise pela Entidade Operacional Designada das reduções de GEE previamente monitoradas, certificando a atividade de projeto quanto as suas reduções de GEE em determinado período monitorado. Fica a cargo da Entidade Operacional Designada durante esta fase, à realização de inspeções de campo, entrevista com os participantes do projeto, coleta de dados e medições, observação das práticas estabelecidas e ainda se necessários testes de calibragem do equipamento de monitoramento (FRANGETTO; GAZANI, 2002).

3.1.1.7 Emissão de RCE

Ao receber o relatório de verificação, o Conselho Executivo deverá emitir uma quantidade de RCE correspondente às reduções de emissões de GEE da atividade de projeto. Como previsto no Protocolo de Quioto deverá ser destinada uma fração das RCE para o fundo de adaptação, que objetiva o auxílio a países mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas e para despesas administrativas do MDL. E ainda transmitir as RCE restantes aos participantes envolvidos no projeto (ACORDO DE MARRAQUECHE, 2001).

3.2 MDL E O BRASIL

Diferentemente dos demais países do Anexo I, a grande fonte de emissões no Brasil é o desmatamento e a mudança no uso do solo. Segundo a CQNUMC, 75% da emissão de GEE vêm da mudança do uso do solo, 9% da queima de combustíveis (transporte), 7% da queima de combustíveis (indústria) e os demais de da queima de combustíveis de outros setores (6%), processos industriais (2%) e emissões fugidas (1%).



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008

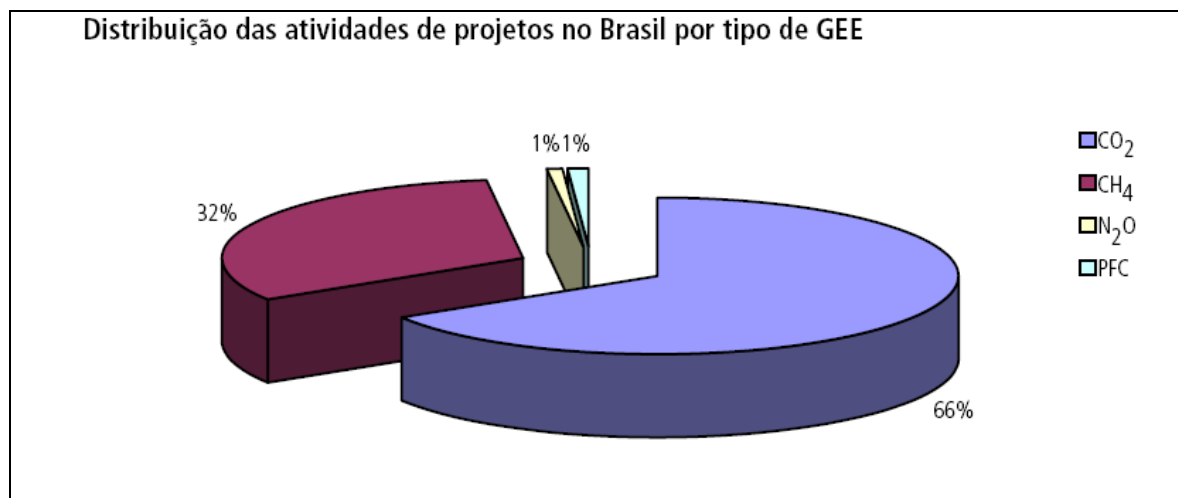
Figura 2: Fonte de emissões de CO₂ no Brasil em 2008.

Esses dados deixam claro que o grande vilão do efeito estufa, no caso brasileiro, é o desmatamento. Contudo, é necessária atenção quanto aos processos das atividades industriais e do agronegócio, pois eles emitem CH₄ e N₂O, que tem impacto destrutivo 21 vezes e 310 vezes, respectivamente, maior que o CO₂.

Em relação aos projetos no âmbito do MDL no cenário brasileiro, verifica-se um crescimento importante no volume de projetos nos últimos quatro anos, ainda que, como visto, isto não tenha acompanhado o crescimento do mercado do MDL mundial. A curva de

registro se inicia em novembro de 2004, quando foi registrado pelo conselho executivo do MDL o primeiro projeto brasileiro. Atualmente, de um total de 1780 projetos registrados pelo conselho executivo do MDL, 160 são brasileiros, portanto cabendo ao Brasil 9% do total. A distribuição setorial dos projetos brasileiros denota a dominância do setor energético, com participação de 50% do total. No setor suinocultura, verifica-se uma participação de 15% no total, seguida por um valor de 13% para projetos de troca de combustível fóssil (MCT, 2008).

Na Figura 3 abaixo, mostra-se a distribuição das atividades brasileiras por tipo de GEE. O CO₂ é o principal gás mitigado nos projetos desenvolvidos no Brasil, com participação de 66%. Isto se dá pela elevada representatividade do setor energético, tendo em vista que seus projetos buscam reduzir, predominantemente, o CO₂.



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2008, p.6)

Figura 3: Distribuição das atividades de projetos no Brasil por tipo de GEE em 2008.

Embora o maior número de projetos se concentrem no setor de geração elétrica (energia renovável) e suinocultura (64%), são os aterros sanitários que mais reduzirão

toneladas de carbono, com 73 milhões de tCO₂e, o que representa 23% do total de redução dos projetos brasileiros. Esse tipo de projeto apresenta elevado retorno em termos de geração de créditos de carbono, devido à presença do metano na composição do biogás gerado. O perfil dos projetos brasileiros pode ser observado no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Distribuição das atividades de projetos no Brasil por tipo de projeto:

Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto						
Projetos em validação/aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no período de obtenção de crédito
Energia renovável	150	16.431.009	115.440.422	47%	39%	36%
Suinocultura	55	2.737.322	25.667.400	17%	6%	8%
Aterro sanitário	29	10.036.702	73.855.179	9%	24%	23%
Processos industriais	7	832.946	6.131.592	2%	2%	2%
Eficiência energética	21	1.490.288	14.535.192	7%	4%	5%
Resíduos	10	1.160.797	9.360.592	3%	3%	3%
Redução de N ₂ O	5	6.373.896	44.617.272	2%	15%	14%
Troca de combustível fóssil	39	2.907.977	24.284.745	12%	7%	8%
Emissões fugitivas	1	34.685	242.795	0%	0%	0%
Reflorestamento	1	262.352	7.870.560	0%	1%	2%

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2008, p.8)

Como o Brasil é um país signatário do Protocolo de Quioto, mesmo não sendo membro do Anexo I, tem o compromisso de atualizar anualmente seu inventário de emissões e levantar dados sobre seus projetos de MDL que seguem as diretrizes da CQNUMC.

Em 2007, a Comissão Interministerial Brasileira editou um levantamento sobre a então situação do país no âmbito do desenvolvimento de projetos de MDL⁷ que seguem as normas do Protocolo de Quioto.

⁷ Para maiores informações, acessar: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0023/23473.pdf.

Até este período, num total de 3101 projetos em alguma fase do ciclo de validação e certificação pela CQNUMC, o Brasil detém 274 projetos – ocupando o terceiro lugar mundial –, perdendo para a China (com 1048 projetos) e a Índia (874).

Em termos de reduções projetadas, o Brasil também ocupa a terceira posição com mais de 276 milhões de toneladas de CO₂-e (6% do montante mundial). A China ocupa a primeira posição, com 49%, e a Índia está em segundo lugar, 23% (CIMGC, 2008).

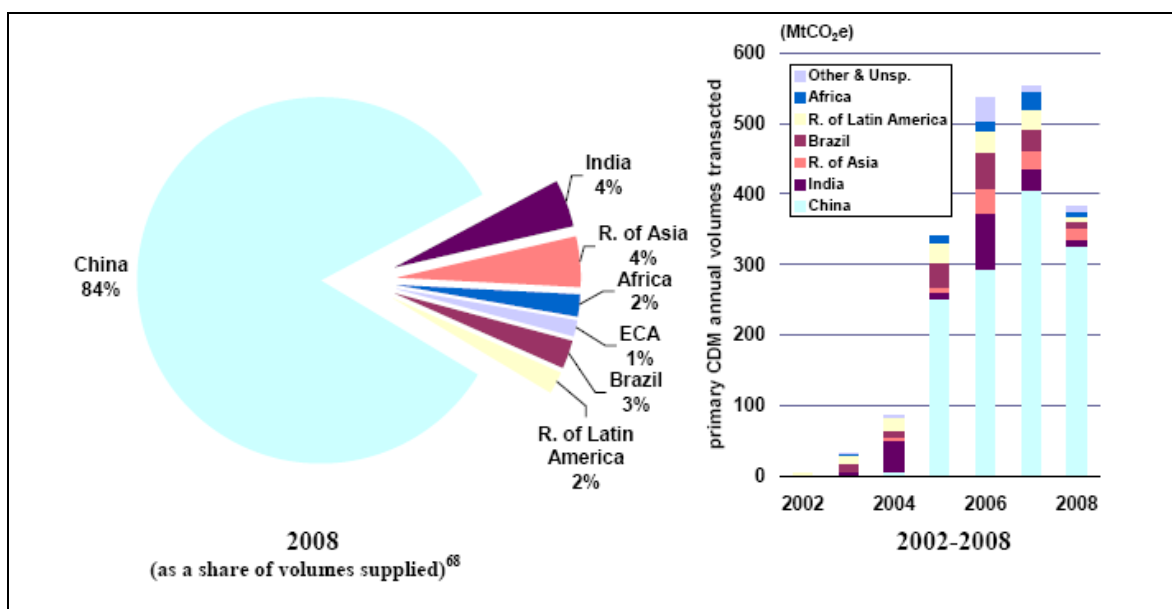
Com relação ao tipo de gás de efeito estufa reduzido, o CO₂ é o mais relevante, seguido por CH₄ e N₂O. O gás carbônico é o gás mais reduzido pelo Brasil, pois a distribuição de atividades setoriais brasileiras ainda está focada, como vimos, na questão energética, com uma pequena porcentagem de projetos em atividades de suinocultura, aterro sanitário e manejo de resíduos (CIMGC, 2008).

Em se tratando de projetos de MDL por estado brasileiro, a região Sudeste detém 46% dos projetos enviados para a CQNUMC, com São Paulo e Minas Gerais com 24% e 13% respectivamente. Em seguida vem a região Sul (21%) com destaque para Rio Grande do Sul (9%) e a região Centro-oeste (19%) com destaque para Mato Grosso (9%).

Por fim, quanto à distribuição dos projetos registrados no Conselho Executivo da CQNUMC, de um total de 891 projetos registrados, 121 são brasileiros (terceiro lugar mundial). Os indianos estão em primeiro lugar (com 291 projetos) e os chineses em segundo (160).

Com esses 121 projetos, o Brasil garante a redução de mais de 144 milhões de toneladas de CO₂-e, de um total de quase 1,6 bilhões de toneladas. Contudo, ainda está longe de atingir o potencial de projetos desejados além de estar muito aquém do desempenho chinês.

A China, com uma quota de mercado de 84% em 2008, representa a maior parte das operações de MDL.



Fonte: Capoor, K.; Ambrosi, P.; 2009, pg.35

Figura 4: Quotas de mercado de MDL por países em 2008

Durante o período 2002-08, a China respondia por 66% de todos os projetos de MDL no mercado. Desde Janeiro de 2008 a março de 2009, os projetos de MDL da China cresceram de forma constante até atingir cerca de 1.730 projetos. Além disso, 800 projetos entraram com os maiores volumes de redução anual de emissões provenientes de hidrelétricas e projetos de energia eólica.

Índia e Brasil com 4% e 3% do mercado cada um, ocupam o segundo e terceiro lugar, respectivamente, em termos de volumes transacionados. A Índia é responsável por 9% das RCE contratadas cumulativamente durante 2002-2008, valor muito inferior à sua quota de 16%.

O Brasil responde por cerca de 8% das RCE contratadas cumulativamente durante 2002-2008 (algo em linha com sua participação de 6,5% no volume de projetos MDL – 2012).

3.2.1. MDL e as Florestas Tropicais

Como se sabe, o grande potencial de contribuição brasileira à mitigação climática – pensando somente em seqüestro de carbono – é a redução da queima de florestas tropicais. A área absoluta de florestas tropicais vem decaindo nos últimos anos devido à pressão da expansão das fronteiras agrícolas e o desmatamento descontrolado (e muitas vezes ilegal) para fins diversos. A expansão das fronteiras agrícolas, o desmatamento e outros fatores como a garimpagem, somada à falta de competência dos órgãos reguladores (federais, estaduais e municipais), estão deixando o país com a maior concentração de diversidade biológica do mundo sem suas florestas.

Com respeito ao Brasil, segundo o inventário nacional, as emissões de GEE no item de mudança no uso da terra e floresta foram responsáveis por mais de 75% das emissões totais. Desse montante, 92,4% foi devido à conversão de terras florestais em outros usos com índices de seqüestro biológico menores. Isso demonstra o potencial de mercado que os projetos florestais poderiam ter no Brasil caso fossem eficientemente explorados.

Porém, apesar de serem apontados inicialmente como de grande potencial para o mecanismo de desenvolvimento limpo, na COP-7 (Marraqueshe, 2001), designou-se que as ações de redução de desmatamento não seriam consideradas elegíveis para o MDL. Foi ainda estabelecido que, no âmbito do Protocolo de Quioto, os países do Anexo I não

poderiam adquirir mais de 1% das suas emissões em créditos de carbono oriundos de projetos de uso da terra.

Essas restrições deslocaram as iniciativas de projetos florestais para os mercados não regulados (não-Quito), como a Bolsa de Chicago (CCX) cujo papel para orientação desses mercados voluntários foi fundamental. Contudo, devido aos preços bastante baixos dos créditos de carbono nos mercados voluntários, essas iniciativas ficaram restritas a alguns projetos-piloto.

Ao longo da década de 2000 foi ficando mais evidente a importância de reduzir o desmatamento e incentivar a recomposição de florestas, especialmente em países tropicais, como as formas mais eficientes de mitigar emissões, e por isso foi-se consolidando uma postura crítica aos limites aos projetos florestais impostos em Marraqueshe.. Por isso, é importante reconhecer os obstáculos existentes para expansão desse mercado. Uma análise da literatura sobre o tema nos permite destacar alguns embates ou questões não consensuais que, devido a sua não-resolução, representam sérios obstáculos ao futuro das negociações:

- a) Ações Antecipadas: embora haja concordância quanto a importância de “ações antecipadas” (por exemplo, a capacitação para os países menos aptos a quantificarem suas emissões evitadas ou iniciação de Projetos-Pilotos para países já aptos) para redução de emissões por desmatamento, não há consenso sobre a possibilidade de venda dos eventuais créditos num segundo período (pós-2012);
- b) Cenário de Referência ou Linha de Base: também não há consenso sobre a metodologia de linha de base. A primeira é a proposta brasileira cuja metodologia determina uma Taxa de Desmatamento de Referência, calculada através da média de taxas de desmatamento no passado sobre um

período de tempo. Essa proposta foi criticada pela possibilidade de geração de incentivos nefários premiando os países que mais devastaram em detrimento de nações que conservaram suas florestas, além de diminuir a participação de países como Índia, China, Chile e Costa Rica, cuja taxa de desmatamento é baixa. Por conseguinte, foi sugerido um arquétipo de cenários e projeções futuras por meio de modelos de projeção do desmatamento fundamentados em uma gama de fatores tais como políticas públicas, abertura de estradas, expansão geográfica, agricultura, etc, além de um fator de ajuste para nações com taxa de desmatamento reduzida, mas grandes áreas florestais.

c) Definições: os países chegaram à conclusão de que é necessário estabelecer um padrão quanto às definições de termos-chave das negociações. Assim, foi discutida a necessidade de um consenso sobre os seguintes termos: floresta (definição nacional como no MDL ou internacional), desmatamento (diferenciação entre desmatamento e degradação), escala (essencial para a definição de linha de base) e emissões por desmatamento (quais os gases considerados).

d) Forma do Mecanismo: Não há consenso sobre esse tema. Há, fundamentalmente, duas propostas:

- Proposta brasileira: concepção de um mecanismo não vinculado ao mercado, utilizando recursos de fundos de contribuições voluntárias de governos e ONGs internacionais, além dos fundos já existentes da Convenção de Mudanças Climáticas (*Special Climate Change Fund, Adaptation Fund, GEF*). Ademais, propõe a criação de

algumas taxas sobre mercadorias e serviços internacionais emissores de carbono (aviação internacional, transportes, produtos agrícolas, etc).

- Proposta de um mecanismo de mercado que atuasse nos padrões do MDL, com venda de créditos de carbono, ou com pagamentos de serviços ambientais fornecidos pelas florestas (REDD). Igualmente foi sugerido um mercado de “permutas” (cancelamento de débitos, preferências de comércio, redução de impostos internacionais, etc.).

Desse modo, embora todos concordem sobre a importância de incluir projetos de conservação nos esforços de redução das emissões e combate ao aquecimento global, ainda há um longo percurso para que haja entendimento quanto à forma de inserir esses projetos no arcabouço de Quioto.

Outro problema importante refere-se à excessiva burocratização do MDL, refletida na exigência de uma série de validações e outros requerimentos que geram uma grande desvantagem para esses projetos em relação aos outros mecanismos de flexibilização. Em consequência, o preço do carbono nos projetos de MDL são substancialmente mais baixos do que nas transações de créditos somente entre nações do Anexo I. Além disso, as inseguranças relativas às validações de projetos florestais tornam o preço desse tipo de crédito de carbono ainda mais reduzido. Cabe destacar que é exatamente nesse tipo de projeto que o Brasil tem vantagem comparativa em relação aos dois maiores ofertantes de projetos MDL - China e Índia. Diante desse contexto, a implementação de projetos florestais para evitar desmatamento tende a delongar, mesmo no período pós-2012. E, provavelmente, os mercados de carbono “não-Quioto” continuarão a ser os financiadores mais importantes para os projetos de “carbono florestal”.

3.2.2. Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação - REDD

As florestas tropicais cobrem aproximadamente 15% da Terra firme do mundo e contém cerca de 25% do carbono existente na biosfera terrestre. Na escala global, assim como na escala local, as florestas prestam serviços ambientais que vão além do armazenamento de carbono – tais como proteção de bacias, regulação do fluxo hídrico, reciclagem de nutrientes, geração de chuvas e regulação de doenças. A proteção das florestas tropicais tem um duplo efeito de resfriamento, reduzindo as emissões de carbono e mantendo altos níveis de evaporação a partir da copa das árvores. Lembrando que o MDL privilegia quem melhora em detrimento de quem já é bom como o Brasil que possui uma matriz energética limpa e por isso um custo marginal de reduzir emissões muito alto. Em contraste, China e Índia, respectivamente, primeira e segunda maiores desenvolvedores de projetos MDL, têm matrizes energéticas muito sujas. Por isso os incentivos são desiguais e não há nenhum incentivo para reduzir emissões de origem florestal.

Assim, o marco fundamental em relação ao REDD foi alcançado durante a COP-11, em Montreal, em 2005, quando Papua Nova Guiné e Costa Rica, apoiados por 8 outros membros da Convenção, propuseram um mecanismo para a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação em países em desenvolvimento. Oficialmente, no ano seguinte, em Nairóbi no Quênia, o REDD começou a ser discutido pela ONU. A idéia básica está no Pequeno Livro Vermelho do REDD: “Os países que estão dispostos e em condições de reduzir as emissões por desmatamento deveriam ser recompensados financeiramente por fazê-lo.”

Há distintas propostas para a implementação do REDD. Elas divergem em relação a quatro módulos: escopo, nível de referência (linha de base), distribuição e financiamento.

O escopo refere-se às atividades consideradas elegíveis para a geração de reduções de emissões segundo o REDD. São elas a redução apenas por desmatamento (RED), por desmatamento e degradação (REDD) e por desmatamento degradação e incremento dos estoques de carbono (REDD+).

O nível de referência deve especificar como serão medidas as reduções de emissões, especificando a escala pelas quais atividades dentro do escopo serão mensuradas e definindo o período a ser considerado.

A distribuição define de que maneira os benefícios das reduções deverão ser distribuídos ou alocados a países com florestas em pé.

As fontes de financiamento podem se referir aos recursos que seriam usados para incentivar reduções de emissões num mecanismo de REDD ou financiamentos voltados à capacitação ou conservação de estoques de carbono (fundo voluntário, mecanismo de mercado direto ou híbrido/vinculado ao mercado). Cada uma dessas fontes de recursos tem pontos positivos e negativos. No entanto, há um consenso crescente de que uma combinação desses mecanismos financeiros será necessária para cobrir os diferentes estágios de desenvolvimento e necessidades de países detentores de florestas tropicais. Esse sistema é conhecido como abordagem por fases.

O cálculo de benefícios é um dos grandes desafios do REDD. Sabemos que ele tem que ser necessariamente maior que o custo de oportunidade da terra e o preço do carbono lançado, porém para calcular o custo de oportunidade é necessário analisar a produtividade da terra e a sua perspectiva de lucro sobre a produção. Isto já alerta que não será um preço único para toda a nação, o que mostra a necessidade de se formular um organismo para calcular os valores dos custos de oportunidade de cada região brasileira.

A posição do Brasil, desde o início, se opôs a inclusão de florestas tropicais em um mecanismo de mercado, tendo o país apresentado, na Conferência de Nairóbi 2006, a proposta da criação de um fundo global para a redução efetiva de emissões. A idéia é que países desenvolvidos invistam em países tropicais para cessar o desmatamento, mas sem ganhar créditos por isto. Os incentivos seriam baseados numa comparação entre a taxa de emissões de desmatamento ao longo de um período de tempo transcorrido e uma taxa de referência de emissão (RER).

Há um consenso crescente de que um futuro mecanismo deveria incluir tanto o desmatamento quanto a degradação florestal, pois o Brasil tem grande potencial em REDD e também por conta da necessidade dos países em desenvolvimento de se capacitarem em práticas de contabilidade de carbono. No entanto, isso representa maior dificuldade na viabilidade do monitoramento que para ser efetivo pressupõe o cumprimento das leis. Leis estas de suma importância, pois 95% da demanda de crédito de carbono é composta por agentes não voluntários, ou seja, agentes que demandam crédito de carbono devido a legislação vigente na sua região. Caso a leis não sejam justas, a fiscalização pode ter efeito contrário ao desejado, pois o uso ilegal da terra não é resultado apenas de má fiscalização e corrupção, mas é parte integrante da política local e nacional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas globais não podem mais ser consideradas problemas para o futuro. Como apresentado neste trabalho, essas mudanças nos ciclos da Terra já impactam a todos.

Desde sempre o Homem usufruiu dos recursos oferecidos pela natureza, entretanto a partir do século XIX, este usufruto fora potencializado pela Revolução Industrial. E ele vem crescendo exponencialmente nos séculos seguintes.

Tanto que nas décadas de 1960 e 1970, governantes, cientistas e ONGs decidiram discutir o crescimento descontrolado e estabelecer metas e objetivos para que haja este mesmo crescimento – contemplando as esferas sociais e econômicas – mas com otimização dos recursos naturais.

A partir daí, começaram as preocupações com questões como reaproveitamento de matéria-prima, reciclagem de materiais, eficiência energética etc. Na entrada da década de 1990, a ciência já diagnosticava a causa-germe das mudanças climáticas globais: o efeito estufa e seus respectivos gases.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas foi um marco, pois reuniu países desenvolvidos e em desenvolvimento para discutir soluções e problemas relacionados ao efeito estufa e a degradação da natureza bem como seus impactos no desenvolvimento econômico das nações.

Criado em 1992, o IPCC em seu primeiro relatório já definia quais são os GEE e seus respectivos impactos nos ciclos do planeta. E o gás carbônico foi considerado o maior

responsável. Como as economias mundiais são baseadas na energia vinda da queima dos combustíveis fósseis, o CO₂ é o GEE mais expelido em todo o mundo.

Sob este cenário, houve a criação do Protocolo de Quioto que buscou estipular metas para redução de emissão de GEE. Com a entrada em vigor de limites máximos de emissão, o dano ao meio ambiente e a poluição passam a ter custo. Assim, os países podem decidir por duas alternativas, de acordo com seus custos e benefícios: investir em tecnologias mais eficientes para reduzir emissões em seus próprios países ou utilizar os chamados mecanismos de flexibilização. Estes últimos são instrumentos econômicos criados para auxiliar no cumprimento das metas. Por meio deles, os países desenvolvidos (Anexo I) podem ultrapassar o limite de emissões sem que as emissões globais aumentem.

Como o Protocolo de Quioto se baseia no princípio da responsabilidade diferenciada dos países perante a poluição atmosférica. Os países desenvolvidos - poluidores há mais tempo e por terem melhores condições econômicas, financeiras e institucionais de implantação de mudanças - possuem objetivos de diminuição de emissões. Já os países em desenvolvimento não possuem metas de redução. Contudo, por meio dos projetos de MDL, com as vendas de cotas de redução de emissões, podem participar do processo sendo alternativas mais baratas para que as empresas dos países desenvolvidos cumpram suas metas.

O desenvolvimento desses mercados favorece os países em desenvolvimento de várias maneiras, pois tem como objetivo a mitigação de GEE em países em desenvolvimento, na forma de sumidouros, investimentos em tecnologias mais limpas, eficiência energética, fontes alternativas de energia, florestamento e reflorestamento, entre outros.

Os mecanismos de desenvolvimento limpo permitem que países em desenvolvimento, como o Brasil, vendam reduções certificadas de emissões para as nações desenvolvidas que possuem metas de redução. O principal objetivo é que essa convergência de interesses tenha impactos ambientais positivos e vantagens econômicas, tanto para os países desenvolvidos quanto para os em desenvolvimento.

Outro ponto muito relevante do MDL é a possibilidade de transferências entre países de novas tecnologias, *know-how*, além dos recursos econômicos consequentes das vendas dos certificados. Desse modo, se torna crucial para o bom desenvolvimento da proposta do Protocolo que os governos e órgãos construam um ambiente favorável e incentivador. Afinal, se os projetos envolverem desenvolvimento tecnológico, podem reduzir custos e proporcionar maior eficiência para diversos setores na economia.

O Protocolo também traz a possibilidade de criação de um mercado de certificados – RCE – que podem alavancar recursos para o MDL. Atualmente há vários mercados de carbono, muitos deles criados antes da adoção do Protocolo. Através da venda de RCE, os países em desenvolvimento podem além de obter novos recursos financeiros, gerar divisas com a entrada de investimentos e recursos externos. Nesse sentido, esses mecanismos podem combinar crescimento sustentável com crescimento econômico, desenvolvimento tecnológico, melhoria social e diminuição da poluição atmosférica.

Desse modo, o Mercado de Carbono surge como um mecanismo financeiro-econômico para estimular as reduções das emissões de carbono em suas mais variadas formas. O mercado de transações de redução de carbono voluntário, com menos regulamentações e menos pragmático, abriu portas para experimentações metodológicas de sequestro e estocagem de carbono. Para tanto que os números deste segmento voluntário o definem com quase 30%

de projetos florestais – sendo que em contrapartida, no mercado regido pela CQNUMC, esse mesmo escopo não ultrapassa 1% dos projetos cadastrados.

Portanto, a importância do mercado voluntário é possuir mais flexibilidade burocrática e metodológica que contribuem para que este segmento seja “um laboratório” às novas tendências do Mercado de Carbono.

Um efeito empírico disso são as discussões que comovem desde a COP-8 sobre a geração de crédito de carbono por projetos florestais de conservação e desmatamento evitado – método ainda em experimentação no Mercado não-Quito. Como mantenedoras de estabilidade no clima e de grande parte da biodiversidade planetária, as florestas tropicais, se bem protegidas, representam um importante caminho para o equilíbrio. Brasil e Indonésia estão em terceiro e quarto países mais poluidores, não por serem industriais como EUA e China, mas porque desmatam.

Mecanismos internacionais podem contribuir para estabilizar os níveis de emissões, uns compensando outros. É aí que entra o princípio conhecido como REDD (*Reduce Emissions for Deforestation and Degradation*). A idéia é criar valores econômicos para a floresta em pé, ou para o desmatamento evitado.

Como outros mercados um poluidor poderá compensar suas emissões comprando crédito de quem ainda tem o que conservar. Por outro lado, se um dono de floresta mantiver sua mata em pé será compensado financeiramente. Diferentemente do MDL que não inclui florestas naturais remanescentes, o REDD vai além de Quito quando propõe compensações financeiras aos proprietários de matas naturais que se prontificam a proteger suas florestas.

O REDD pode vir a ser uma alternativa rentável para reduzir o desmatamento. Ele propõe evitar queimadas e, ao manter as florestas, assegurar os serviços ambientais diversos que estas oferecem.

A versão REDD da ONU pode levar 5 anos ou mais para se consolidar, mas a estimativa é que os mercados norte-americanos sejam mais rápidos, podendo iniciar transações dentro de três anos. Todavia é importante chamar a atenção para o fato do mercado mundial voluntário já ter começado, tendo a Noruega, por exemplo, criado um fundo doando 500 milhões de dólares/ano para ser investido em desmatamento evitado.

O Brasil se posicionou contra o desmatamento evitado ou a criação de um mercado, temendo riscos à soberania nacional. Prefere acreditar na possibilidade de um fundo que permita ao governo proteger melhor nossas florestas. Mesmo acreditando que muitos seriam capazes de atitudes nobres, permanecer nessa postura nos coloca com o chapéu na mão pedindo esmola voluntária de quem quiser dar.

Não há dúvida que a vida e sua biodiversidade deveriam ser motivos de celebração e de todo o nosso respeito. É lamentável que tenhamos agora que festejar a possibilidade de se criar um meio econômico que auxilie a proteger as riquezas naturais de nosso planeta. Assim, o REDD passa a dar chances mais concretas de entrarmos em um mercado no qual as florestas recebam o valor que merecem, mesmo que agora esses valores sejam em bases econômicas.

Sendo assim, pode-se considerar o Mercado de Carbono Voluntário como uma “visão do futuro” do Mercado de Carbono/Quioto, em que as medidas metodológicas aprovadas no primeiro serão impressas – com o passar do tempo – no segundo.

No entanto, alguns obstáculos devem ser superados para que o mercado de carbono se desenvolva satisfatoriamente, como por exemplo, a criação de um alicerce jurídico

adequado, garantindo a negociação dos certificados, e o desenvolvimento de negociações em bolsas, que podem facilitar o acesso a esse mercado.

Dentro deste cenário, o Brasil tem fundamental importância. Não só por ser o país mais biodiverso do mundo, e com a maior quantidade em área de florestas nativas, mas, em princípio, como capacitador e fomentador das questões florestais no que diz respeito aos MDL. Desempenhando papel fundamental desde COP-3, o Brasil já é apontado como país-líder das economias em desenvolvimento que detêm florestas para proteger.

Como demonstrado neste trabalho, o Brasil já tem se beneficiado dos MDL. Sua função de fomentador poderia ser bem maior – como a desempenhada pela China e Índia, por exemplo – tendo em vista seu tamanho e influência em seu continente; entretanto, o Brasil já estabeleceu “sua voz” – por meio de seus competentes técnicos e consultores – dentro da CQNUMC. E isso pode ser considerado uma vitória, tendo em vista que poucas nações em desenvolvimento têm tantas cadeiras e influência nesse sub-órgão da ONU.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **Visão estratégica empresarial**, CEBDS, 2002, v. 1. <<http://www.cebds.org.br/cebds/pub-docs/relatorio-sustentabilidade/rel-2002-br/visao-estrategica-2002.pdf>> (disponível na Internet: Visitado em 25/06/2009)

BAYON, R.; HAWN A.; HAMILTON, K. **Voluntary Carbon Markets: An Internacional Business Guide to What They Are and How They Work**, 2007.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: maio de 2005.

CONEJERO, Marco Antonio. **Seqüestro de Carbono**: uma solução para o problema de externalidades. FEA-USP, 2003. Monografia – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DE CLIMA (CQNUMC). **Protocolo de Kyoto à Convenção sobre Mudança do Clima, 1997**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/quioto/protocolo.htm>>.

_____. **O acordo de Marraqueche, 2001**. Tradução conjunta Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT e Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/negoc/cop7.htm>>.

_____. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Publicado pela Unidade de Informações sobre Mudança do Clima (PNUMA) (IUC) em nome do Secretariado Permanente da Convenção. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/convencao.htm>>.

_____. **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima: o que isto significa?** Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/convencao/oque.htm>>.

_____. **O Brasil e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/negoc/Default.htm>>.

_____. **O Brasil e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio DA VINHA, Valeria; LUSTOSA, Maria C.; MAY, Peter H. (Org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FERNANDEZ, Pablo. **Efeito Estufa e mercado de créditos de carbono**. Rio de Janeiro: NADC/UFRJ, 2004.

GELUDA, L. e YOUNG, C. E. F. **Financiando o Éden: Potencial econômico e limitações da compensação ambiental prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004, Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004, v.1.

HAMILTON, K; BAYON, R; TURNER, G; HIGGINS, D. **State of the voluntary Carbon Market 2007**. New Carbon Finance, 2007.

INGLATERRA. **House of Commons, Environmental Audit Committee**. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

KORNEXL, Werner. **WORKSHOP Mercado de carbono: perspectiva global e inserção do Brasil**. In: Congresso Ibero-Americano sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 01/06/2005.

MAWHINNEY, Mark. **Sustainable Development: understanding the green debates**. Oxford: Blackwell Science Ltd., 2002.

PEARMAN, Roger, et al. **Natural Resources and Environmental Economics**. 3. ed. Londrês: Pearson Education Ltd., 2003.

RUSSEL, Clifford S. **Applying Economics to the Environment**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

WORLD BANK. **Carbon Finance web-site**. Disponível em [HTTP://www.carbonfinance.org/](http://www.carbonfinance.org/). Acesso em Julho de 2009.

WORLD COAL INSTITUTE (2005). **World's Energy Status**. Disponível em <http://www.wci-coal.com/>. Acesso em Junho de 2009.

YOUNG, Carlos E. F. Desmatamento e o mito da geração de emprego rural: uma análise para a Mata Atlântica. In: MILANO, M. et al. (ed.) **Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências**, 2004. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p.20-37.

YOUNG, Carlos E. F. **Metas Sociais e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. In: Conferência Regional sobre Mudanças Globais: América do Sul. São Paulo, novembro 2005a.